

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579342号
(P4579342)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 K 31/06 (2006.01)
 F 1 6 K 31/06 3 0 5 C
 F 1 6 K 31/06 3 0 5 B
 F 1 6 K 31/06 3 0 5 D
 F 1 6 K 31/06 3 0 5 E

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-62547 (P2010-62547)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成22年3月18日(2010.3.18)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(62) 分割の表示	特願2008-123777 (P2008-123777) の分割	(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
原出願日	平成16年1月19日(2004.1.19)	(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
(65) 公開番号	特開2010-190428 (P2010-190428A)	(72) 発明者	長谷 浩文 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(43) 公開日	平成22年9月2日(2010.9.2)		
審査請求日	平成22年3月18日(2010.3.18)	審査官	熊谷 健治
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁弁の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボビンと、該ボビンの外周面に巻回されたコイルと、前記ボビンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に形成された鏝部を有するコアとを有する組立て体を備え、前記鏝部の後面よりも上部側に突出した前記ボビンにターミナルが固定された電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、

前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鏝部の後面が前記下金型の上端面に当接するよう設置する下金型設置ステップと、

前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、

前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鏝部により前記ボビンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボビンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有する電磁弁の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば内燃機関（以下、「エンジン」という）の吸気弁や排気弁の開閉タ

イミングを制御するバルブタイミング調整装置に対するオイル等の流体の供給量を制御するオイルコントロールバルブ（以下、「OCV」という）等として使用可能な電磁弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の電磁弁は、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、このバルブ部の上記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを上記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とから概略構成されている。ここで、ソレノイド部は、電磁力を発生するためのコイルと、このコイルを巻回するための略円筒状のボビンとを有している。ボビンの中央には貫通孔が形成されており、通常磁気回路を構成する2つの固定子が軸方向の両側から圧入あるいは挿入されて配設されている。ボビンには外部電源からの給電を行うターミナル圧入穴が形成されており、多くの場合、コイルを巻回したボビンとターミナルをインサート部品として、コネクタ部を含めた形で一体的に外装成形されており、外装樹脂部によって覆われている。

10

【0003】

しかし、このようにコイルを巻回したボビンをインサート部品として外装成形を行うような構造の電磁弁では、外装成形時の成形圧力がボビンの軸方向一端面に直接作用してしまうため、ボビンに軸方向の歪みが生じてしまうことになる。ボビンに歪み等の変形が生じると、ボビンの薄肉部における割れの発生、ボビン内に挿入されるコア等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ボビンに巻回されたコイル同士が擦れ合ってコイルの被膜が剥がれて生じる誤導通等、ソレノイド部の致命的な不具合に繋がる種々の不都合を引き起こすおそれがある。

20

【0004】

上記のような不都合の発生を回避するためには、例えばボビンを厚肉化して機械強度を増大させる手段が考えられる。しかし、そのような厚肉化は製品としての電磁弁の寸法や重量の増大に帰着することになる。

【0005】

なお、特許文献1乃至特許文献3は、それぞれ段差を有するボビンを備えた電磁弁を開示しており、いずれのボビンに対しても成形時に成形圧力が直接作用する構造となっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平10-266923号公報（図2）

【特許文献2】特開2000-130629号公報（図2）

【特許文献3】特開平11-118063号公報（図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明は、従来の電磁弁における欠点を克服するためになされたもので、その目的とするところは、電磁弁の寸法や重量の増大の原因となるボビンの厚肉化を回避し、外装成形時におけるボビンの変形等の不都合を防止できる構造を備えた電磁弁を提供する点にある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係る電磁弁の製造方法は、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボビンと、該ボビンの外周面に巻回されたコイルと、前記ボビンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に

50

形成された鍔部を有するコアとを有する組立て体を備え、前記鍔部の後面よりも上部側に突出した前記ボビンにターミナルが固定された電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鍔部の後面が前記下金型の上端面に当接するよう設置する下金型設置ステップと、前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鍔部により前記ボビンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボビンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有するものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、複数の流体ポートを有するハウジング内にスプールを摺動可能に配設したバルブ部と、該バルブ部の前記スプールと当接し、前記スプールと共に移動可能なシャフトを前記ハウジングの軸方向に摺動するソレノイド部とからなり、前記ソレノイド部は少なくとも、中央に貫通孔を有する略円筒状のボビンと、該ボビンの外周面に巻回されたコイルと、前記ボビンの前記貫通孔内に配設される筒部と該筒部に形成された鍔部を有するコアとを有する組立て体を備え、前記鍔部の後面よりも上部側に突出した前記ボビンにターミナルが固定された電磁弁を少なくとも上金型及び下金型を用いて製造する方法において、前記下金型内に前記組立て体を、前記コアの鍔部の後面が前記下金型の上端面に当接するよう設置する下金型設置ステップと、前記下金型に前記上金型を載せる上金型設置ステップと、前記上金型のゲートから成形用樹脂を注入し、前記鍔部により前記ボビンの軸方向一端面に向かって注入される前記成型用樹脂の成形圧力を受け、前記コアと前記ボビンとを一体化すると共に前記コイルの周囲を外装する外装樹脂部を形成する樹脂注入ステップとを有するので、外装成形時における成形圧力がボビンに直接作用するのを防止してボビンの変形を確実に防止することができる。これにより、ボビンの薄肉部における割れの発生、ボビン内に挿入されるコア等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ボビンに巻回されたコイル同士が擦れ合っただけでコイルの被膜が剥がれて生じる誤導通等、種々の不都合の発生を確実に防止することができる。また、ボビンの厚肉化を回避できることから、これに伴う電磁弁の寸法や重量の増大を回避することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明の実施の形態1による電磁弁の内部構造を示す断面図である。

【図2】図1に示した電磁弁における外装成形前のコア等の構成部品を示す平面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図1に示した電磁弁における外装成形時のコア等の構成部品を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1

図1はこの発明の実施の形態1による電磁弁の内部構造を示す断面図であり、図2は図1に示した電磁弁における外装成形前のコア等の構成部品を示す平面図であり、図3は図2のIII-III線断面図であり、図4は図1に示した電磁弁における外装成形時のコア等の構成部品を示す断面図である。なお、図1において右側を前方とし、左側を後方とすると共に、図3および図4において上側を前方とし、下側を後方とするものとする。

【0012】

電磁弁1は、図1に示すように、バルブ部3とこのバルブ部3の開閉を制御するソレノイド部5とから概略構成されている。

【0013】

バルブ部3は、貫通孔7aを有する略円筒状のハウジング7と、このハウジング7の貫

10

20

30

40

50

穿孔 7 a 内にその軸方向（矢印 A 方向または矢印 B 方向）に摺動可能に配設された略円柱状のスプール 9 とから概略構成されている。ハウジング 7 の外周面には、複数（この実施の形態 1 では 5 つ）の流体ポート 11 が形成されている。これらの流体ポート 11 は、バルブタイミング調整装置（図示せず）の進角油圧室（図示せず）、遅角油圧室（図示せず）およびオイルポンプ（図示せず）またはオイルパン（図示せず）に接続されている。このため、ハウジング 7 内におけるスプール 9 の位置関係により各流体ポート 11 の開口面積が変化してオイル等の流体の給排量が制御されることになる。

【 0 0 1 4 】

また、ハウジング 7 には、貫通孔 7 a の最後部に後端壁 7 b が形成されており、この後端壁 7 b とスプール 9 の後端部 9 a との間にはスプール 9 を矢印 A 方向に常に付勢するコイルスプリング 13 が配設されている。後端壁 7 b には、スプール 9 が矢印 B 方向に移動した際に後端壁 7 b とスプール 9 の後端部 9 a との間に生じる背圧を外部に排出する排出ポート 7 c が形成されている。さらに、ハウジング 7 の最前部にはソレノイド部 5 との接合が可能な大径基端部 7 d が形成され、この大径基端部 7 d の後部には取付け座部 7 e が形成されている。

【 0 0 1 5 】

ソレノイド部 5 は、コイル成形体 15 と、このコイル成形体 15 の保護機能を有し、磁気回路を構成するケース 17 とから概略構成されている。コイル成形体 15 は、略円筒状のボビン 19 と、このボビン 19 の外周面 19 a に巻回されたコイル 21 と、上記ボビン 19 に圧入により固定されたターミナル 23 と、磁気回路を構成する略有底筒状のコア 25 と、このコア 25 と上記ボビン 19 とをターミナル 23 と共に一体化する外装樹脂部 27 とから概略構成されている。

【 0 0 1 6 】

ボビン 19 の中央には軸方向に貫通する貫通孔 29 が形成されており、その貫通孔 29 の最前部にはボビン 19 の径方向外方に延在する前端面（軸方向一端面）31 が形成されている。前端面 31 は、コイル 21 とターミナル 23 との配線を処理する処理部分を除いて平坦状に形成されている。貫通孔 29 の最後部には上記径方向外方に延在する後端部 33 が形成されており、この後端部 33 には径方向内方へ凹んで外装樹脂部 27 を受け入れる凹部 35 が形成されている。また、後端部 33 には、外装樹脂部 27 の肉厚を均一化するための凹溝 37 が周方向に沿って形成されている。また、ターミナル 23 と外装樹脂部 27 の一部とはソレノイド部 5 へ給電する外部電源（図示せず）との電氣的接続を行うコネクタ部を構成している。

【 0 0 1 7 】

コア 25 の中央後部の内側には有底筒部（筒部）39 が形成されており、コア 25 の外周面 25 a には前部側に径方向外方に延在する鏝部 41 が形成されている。鏝部 41 の後面（外周面）41 a は、ボビン 19 の前端面 31 と同様に平坦状に形成されており、ボビン 19 の貫通孔 29 内にコア 25 が圧入固定された際に、ボビン 19 の前端面 31 との密着が可能である。また、鏝部 41 の外周縁には、外装成形時において、コアを境にした前後のコネクタ部およびボビンのコイル巻回部との間の樹脂の流れを確保する複数（この実施の形態 1 では 3 つ）の切欠き部 43 が形成されている。また、ソレノイド部 3 の内外の気密を確保するためのリングを配設するため、コア 25 の鏝部 41 の前部側端面には外装樹脂部 27 にて一体的に段部が形成されている。ここで、この切欠き部 43 の底部、すなわち鏝部 41 の外周縁から最も遠い部分の外径寸法は、ボビン 19 の前端面 31 の外径寸法と等しいか、あるいはそれより大きく設定されている。このため、図 2 に示すように、ボビン 19 の前端面 31 はコア 25 の鏝部 41 によって実質的に覆われることになるため、樹脂の流れがボビン 19 の前端面 31 に直接作用することがない。

【 0 0 1 8 】

このように構成されたコイル成形体 15 におけるボビン 19 の貫通孔 29 内には、シャフト 45 が配設されている。シャフト 45 の中央外周面上には所定位置に可動子としてのブランジャ 47 が圧入固定されており、このブランジャ 47 は、その外周面とコア 25 の

10

20

30

40

50

有底筒部 39 の内周面と所定のクリアランスを有しながら収容されている。シャフト 45 の前端部 45 a と後端部 45 b はそれぞれ、コア 25 の有底筒部 39 及びボビン 19 の貫通孔 29 内の後部側に配設されたボス 51 の内周面の所定位置に圧入固定された軸受部材 49, 50 に摺接、支持されている。シャフト 45 の後端部 45 b の外周面上には所定位置にボビン 19 の貫通孔 29 内の後部側に配設されたボス 51 の内周面に摺接する軸受部材 50 が圧入固定されている。ボス 51 は断面略 H 字状の部材であり、貫通孔 29 の内周面に接する磁気吸引部 51 a を有している。ボス 51 の後端部 51 b は、バルブ部 3 とソレノイド部 5 とを区画する略円盤状のプレート 53 の中孔 53 a 内に圧入固定されている。プレート 53 は鋼板打抜き部材であり、その周縁部はバルブ部 3 におけるハウジング 7 の大径基端部 7 d と後述するケース 17 の後端に形成された後端薄肉部 17 c と胴体部 17 a の境界段部との間に同軸的に挟着されている。また、シャフト 45 の後端部 45 b はバルブ部 3 のスプール 9 の前端部 9 b に対して同軸上で突き合わされており、ソレノイド部 5 への通電時におけるシャフト 45 の摺動距離に応じた距離だけ、スプール 9 の摺動が可能である。

10

【0019】

ケース 17 は、図 1 に示すように、略円筒状の胴体部 17 a と、この胴体部 17 a の前端に形成された前端厚肉部 17 b と、胴体部 17 a の後端に形成された後端薄肉部 17 c とから概略構成されている。胴体部 17 a の外周面の所定位置には略 L 字状のブラケット 55 が溶接により固定されている。ブラケット 55 には、電磁弁 1 をエンジン（図示せず）に固定するために用いられるボルト（図示せず）を挿通するボルト孔 55 a が形成されている。前端厚肉部 17 b は内側に折り曲げられており、コイル形成体 15 内に配設されたコア 25 の鏝部 41 を覆う外装樹脂部 27 との間に Oリング 57 を圧縮し、挟み込むような構造となっている。後端薄肉部 17 c は、折り曲げられて、コイル成形体 15 にプレート 53 を介して支持するハウジング 7 の大径基端部 7 d を保持している。

20

【0020】

次に動作について説明する。

まず、電磁弁 1 のソレノイド部 5 へ通電されていない場合（非通電時）には、図 1 に示すように、コイルスプリング 13 により、バルブ部 3 におけるスプール 9 とこれに当接したシャフト 45 が矢印 A 方向に付勢されており、シャフト 45 はプランジャ 47 の前端面が軸受部材 49 の後端面に当接する位置に停止している。次に、電磁弁 1 に通電されると、コイル 21 から発生する磁力によりプランジャ 47 が矢印 B 方向に移動する。このとき、プランジャ 47 を圧入固定したシャフト 45 を介してスプール 9 もコイルスプリング 13 の付勢力に抗して所定距離だけ動作し、これによりハウジング 7 の流体ポート 11 の開口面積が制御される。

30

【0021】

次にコイル成形体 15 の製造方法について説明する。

まず、図 2 および図 3 に示すように、樹脂成形されたボビン 19 の外周面 19 a にコイル 21 を所定の巻数だけ巻回し、コア 25 をボビン 19 の貫通孔 29 内に圧入固定する。次に、ボビン 19 にターミナル 23 を圧入し、このターミナル 23 にコイル 21 をヒュージングにより固定し、ターミナル 23 を所定位置で折り曲げて組立て体を形成する。次に、上金型 59 と下金型 61 とからなる成形金型 63 を用意し、下金型 61 内に上記組立て体を図 4 に示すように位置決めした状態で挿入する。このとき、コア 25 の鏝部 41 の後面（外周面）41 a が下金型 61 の前端面（上端面）61 a に当接すると共に、コア 25 の有底筒部 39 の後端面（軸方向他端面）39 a は下金型 61 の中央内底面 61 b に当接する。また、コイル成形体 15 におけるボビン 19 の前端面 31 とコア 25 の鏝部 41 の後面 41 a とは共に平坦状に形成され、かつ、両者間に隙間が生じない程度に密着している。

40

【0022】

次に、下金型 61 の上に上金型 59 を載せ、上金型 59 のゲート 65 から成形用樹脂を注入する。ゲート 65 は、コネクタ部を構成するターミナル 23 の近傍位置に形成されて

50

いる。

ゲート 6 5 から注入される樹脂が上金型 5 9 内の空隙を通してコア 2 5 の鏝部 4 1 に到達すると、成形圧力が鏝部 4 1 に作用する。しかし、鏝部 4 1 の後面 4 1 a に密着しているボビン 1 9 の前端面 3 1 には、成形圧力が直接作用しない。また、成形圧力が鏝部 4 1 に作用すると、コア 2 5 が成形圧力により押圧されて後退するが、このとき、コア 2 5 の有底筒部 3 9 の後端面 3 9 a が下金型 6 1 の中央内底面 6 1 b に強く押し付けられる。これにより、コア 2 5 に作用した成形圧力のほとんどを下金型 6 1 に逃がすことができるため、ボビン 1 9 に対して成形圧力が直接的に作用することを回避することができる。

【 0 0 2 3 】

他方、鏝部 4 1 に到達した成形樹脂は、コア 2 5 の鏝部 4 1 に形成された複数の切欠き部 4 3 を経由することで、ボビン 1 9 の前端面 3 1 等を迂回して下金型 6 1 内の空隙へ流れ、ボビン 1 9 およびコイル 2 1 の周囲に回り込み、外装樹脂部 2 7 となる。これにより、樹脂の流れ、すなわち成形圧力はボビン 1 9 の前端面 3 1 に直接的に作用することがない。

【 0 0 2 4 】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、コイル成形体 1 5 におけるボビン 1 9 の前端面 3 1 とコア 2 5 の鏝部 4 1 の後面 4 1 a とを密着させるように構成したので、両者間の隙間をなくすことができ、これにより外装成形時における成形圧力がボビン 1 9 に直接作用するのを防止してボビン 1 9 の変形を確実に防止することができる。ボビン 1 9 の薄肉部における割れの発生、ボビン 1 9 内に挿入されるコア 2 5 等の構成部品との組付け精度の悪化、あるいは、ボビン 1 9 に巻回されたコイル 2 1 同士が擦れ合ってコイル 2 1 の被膜が剥がれて生じる導通不良等、種々の不都合の発生を確実に防止することができる。これにより、ボビン 1 9 の厚肉化を回避できることから、これに伴う電磁弁 1 の寸法や重量の増大を回避することができるという効果がある。

【 0 0 2 5 】

この実施の形態 1 によれば、コア 2 5 の鏝部 4 1 に形成された切欠き部 4 3 の底部の外径寸法を、ボビン 1 9 の前端面 3 1 の外径寸法と等しいか、あるいはそれより大きく設定するように構成したので、成形樹脂を円滑に流すことができるばかりでなく、成形樹脂のボビン 1 9 の前端面 3 1 に対する直接的な作用を回避することができ、これによりボビン 1 9 の変形を確実に防止することができるという効果がある。

【 0 0 2 6 】

この実施の形態 1 によれば、外装成形時に成形圧力を受けるコア 2 5 のうち、鏝部 4 1 の後面 4 1 a および有底筒部 3 9 の後端面 3 9 a を成形金型 6 3 の下金型 6 1 の一部で受けるように構成したので、コア 2 5 が成形圧力により押圧されて後退し、コア 2 5 の有底筒部 3 9 の後端面 3 9 a が下金型 6 1 の中央内底面 6 1 b に強く押し付けられることで、コア 2 5 に作用した成形圧力を下金型 6 1 に逃がすことができるため、ボビン 1 9 に対して成形圧力が直接的に作用することを回避することができるという効果がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

1 電磁弁、3 バルブ部、5 ソレノイド部、7 ハウジング、7 a 貫通孔、7 b 後端壁、7 c 排出ポート、7 d 大径基端部、7 e 取付け座部、9 スプール、1 1 流体ポート、1 3 コイルスプリング、1 5 コイル成形体、1 7 ケース、1 7 a 胴体部、1 7 b 折り曲げ前端厚肉部、1 7 c 折り曲げ後端薄肉部、1 9 ボビン、1 9 a 外周面、2 1 コイル、2 3 ターミナル、2 5 コア、2 7 外装樹脂部、2 9 貫通孔、3 1 平坦状の前端面（軸方向一端面）、3 3 後端部、3 5 凹部、3 7 凹溝、3 9 有底筒部、4 1 鏝部、4 3 切欠き部、4 5 シャフト、4 7 ブランジャ、4 9、5 0 軸受部材、5 1 ボス、5 3 プレート、5 3 a 中孔、5 5 ブラケット、5 5 a ボルト孔、5 7 Oリング、5 9 上金型、6 1 下金型、6 3 成形金型、6 5 ゲート。

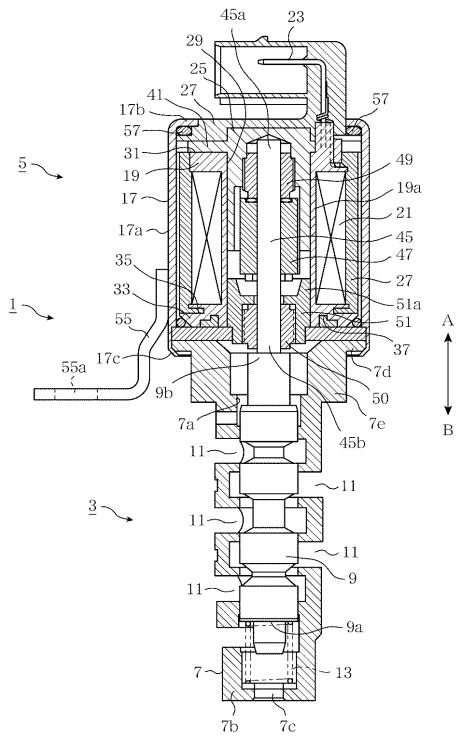
10

20

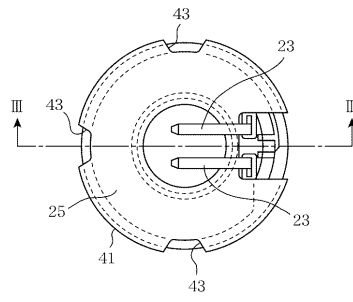
30

40

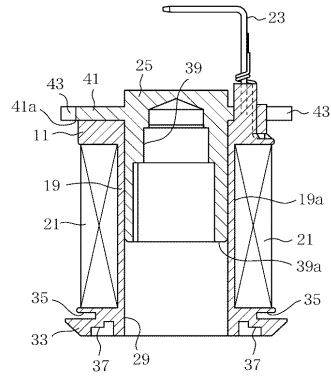
【図1】



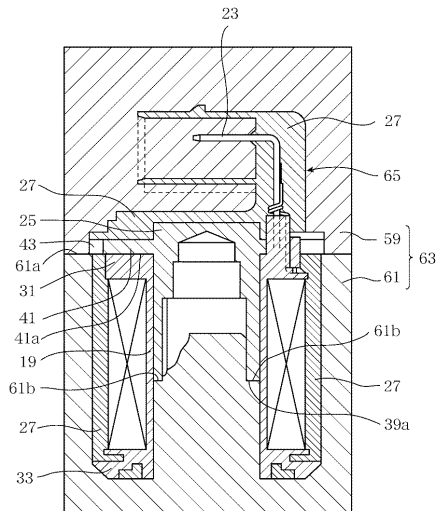
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-130629(JP,A)
特開平09-329263(JP,A)
特開平04-290406(JP,A)
特開平11-118063(JP,A)
特開平10-266923(JP,A)
特開2004-125117(JP,A)
特開昭63-241915(JP,A)
特開平07-037718(JP,A)
特開平10-022122(JP,A)
実開平02-044305(JP,U)
特開平11-072174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06 - 31/11
H01F 7/06 - 7/16